

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 58139477  
PUBLICATION DATE : 18-08-83

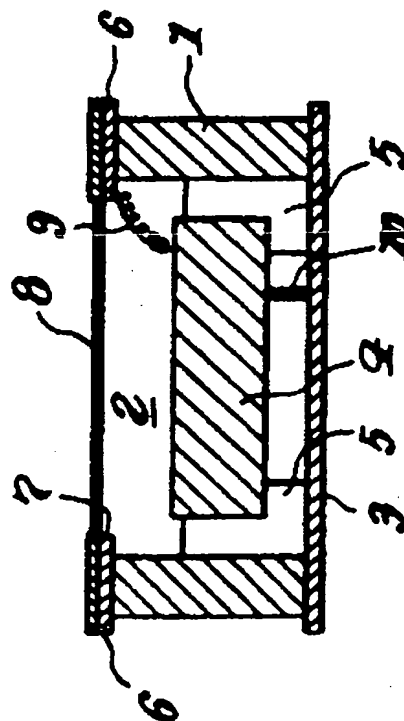
APPLICATION DATE : 14-02-82  
APPLICATION NUMBER : 57022484

APPLICANT : FUJI ELECTRIC CORP RES & DEV  
LTD;

INVENTOR : YABE MASAYA;

INT.CL. : H01L 31/00 // G01T 1/24

TITLE : SEMICONDUCTOR RADIATION  
DETECTOR



ABSTRACT : PURPOSE: To enlarge the detecting range to X-ray, alpha-ray, beta-ray range of low energy in a semiconductor radiation detector in which radiation to be detected is incident through a detecting window formed at a case body to the detecting part of a semiconductor radiation detecting element in the case by composing the window of Ti, thereby reducing the attenuation rate of the radiation.

CONSTITUTION: A detecting chamber 2 covered by lower end plate 13 is formed on the bottom in a case body 1, and a semiconductor radiation detecting element 4 is contained in the chamber 2 while disposing it through a spacer 5 on the lower terminal board 3. The element 4 is formed with P-N junction by diffusing an impurity in part of a silicon wafer of the type producing a depletion layer upon application of reverse bias voltage. When a hole 7 to introduce radiation to be detected and an upper terminal board 6 having a detecting window 8 disposed on the hole 7 are bonded on the upper end surface of a body 1, a Ti foil having 10μm of thickness is used as the detecting window.

COPYRIGHT: (C)1983,JPO&Japio

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—139477

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 01 L 31/00  
# G 01 T 1/24

識別記号

庁内整理番号  
7021—5F  
2122—2G

⑬ 公開 昭和58年(1983)8月18日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭ 半導体放射線検出器

⑯ 特 願 昭57—22484

⑰ 出 願 昭57(1982)2月14日

⑱ 発 明 者 佐藤則忠  
横須賀市長坂2丁目2番1号株  
式会社富士電機総合研究所内

⑱ 発 明 者 矢部正也

横須賀市長坂2丁目2番1号株  
式会社富士電機総合研究所内  
⑲ 出 願 人 株式会社富士電機総合研究所  
横須賀市長坂2丁目2番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 染谷仁

明 細 書

発明の名称

半導体放射線検出器

特許請求の範囲

半導体放射線検出素子をケース本体内に組み込み、このケース本体に設けた検出窓を通して検出すべき放射線を上記検出素子の検知部に入射するようにしたものにおいて、上記検出窓をチタン (Ti) で構成したことを特徴とする半導体放射線検出器。

発明の詳細な説明

本発明は半導体放射線検出器に係り、特に検出すべき放射線が入射する検出窓をチタン箔で構成するようにした半導体放射線検出器に関する。

半導体放射線検出器は半導体素子を使つてβ線、α線等の放射線の線量、エネルギーなどを測定するものであつて、例えばゲルマニウム (Ge) やシリコン (Si) などのウエハに不純物を拡散させて Pn 接合を形成し、放射線に対して有感な空

(ほゞしめらるゝにしたものである。放射線がこの空乏層を)

乏層を通過するとき生ずる光電効果、コンプトン効果、あるいは電子対生成のいずれかの過程で2次電子が発生し、この2次電子がさらに格子原子と作用して電子正孔対を生成し、これを電流パルスとして検出してパルス数を計数することにより放射線量を計数することができる。

しかし、放射線を検出するための半導体素子は機械的衝撃から電極を保護し、さらに雰囲気の影響による経時変化を防ぐため、堅牢な保護ケース内に半導体素子に入射されるようになつてい

ので、検出窓を放射線が通過するとき生ずる放射線の減衰はなるべく少ないことが望まれる。

そのために、従来の半導体放射線検出器においては、アルミニウム箔やベリリウム箔や雲母箔にアルミニウムを蒸着したものが検出窓として使用されている。

ところが、アルミニウム箔は破損しやすいし、ベリリウム箔は毒性がある点で問題であり、また雲母箔にアルミニウムを蒸着したものは多量生産が難しい等の欠点があつた。

そこで本発明の目的は検出すべき放射線のエネルギーの減衰を可及的に少なくして、かつ堅牢な検出窓を備えた半導体放射線検出器を提供することにある。

上記目的を達成するため、本発明は、半導体放射線検出素子をケース本体内に組み込み、このケース本体に設けた検出窓を通して検出すべき放射線を上記検出素子の検知部に入射するようにしたものである。

以下本発明による半導体放射線検出器の一実施例を図面を参照して説明する。

第1図において、符号1はケース本体を示し、このケース本体1は内部に検出室2を有し、検出室2の底部は下部端板3によつて覆われている。上記検出室2内には半導体放射線検出素子4が配置され、この検出素子4は、スペーサ5を介して上記下部端板3の上に設置されている。この半導体放射線検出素子4は、例えばシリコンウエハの一部に不純物を拡散させてPn接合を形成したも

のであり、逆バイアス電圧の印加により空乏層を生ずるようになっている。

また、上記ケース本体1の上部端面には、上部端板6が接合され、この上部端板6は検出すべき放射線を導入するための開口7を有しており、この開口7の上には検出窓8が接合されている。

本発明によれば、検出窓8はチタン(Ti)の箔によつて形成され、この箔の厚さは10 $\mu$ m程度が望ましい。チタンは原子番号22で密度が小さく、しかも機械的強度に優れ、展延性に富むため薄膜を容易に得ることができる。

また、第1図において、上記検出素子4の陽極(ゲート線)が上部端板6と接続され、上記検出素子4の陰極(リード線)は下部端板3と接続されている。

このように、本発明は半導体放射線検出器の検出窓をチタンの薄膜で構成したから、 $\beta$ 線や $\gamma$ 線や低エネルギーX線等の放射線の検出窓を通過する際の減衰率が低く、また機械的強度に優れているから、堅牢な検出窓を備えた本体ケースを得ることができる。

第2図は検出窓を構成する材料について放射線のエネルギーと透過率との関係を示した線図であつて、使用した放射線源は $^{241}\text{Am}$ で59.54Kev、26.35Kev、20.8Kev、17.8Kev、13.9Kevの $\alpha$ 線およびX線ラインにおける計数比より透過率を求めたものである。

第2図中曲線A、B、Cは厚さ10 $\mu$ m、20 $\mu$ m、50 $\mu$ mのチタン箔を使用した場合を示し、曲線Dは厚さ20 $\mu$ mのAl箔、曲線Eは0.3mmの薄鉄板を示したものである。この結果から明らかなように、厚さ10 $\mu$ mのチタン箔は厚さ20 $\mu$ mのAl箔とほぼ同等の透過率を示すことがわかる。

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、放射線検出器の検出窓をチタンの薄膜で構成したから、検出窓通過時の放射線の減衰率が低く、低エネルギーのX線、 $\gamma$ 線、 $\beta$ 線領域まで検出範囲を拡大することができ、機械的強度に優れているから、堅牢な検出器のケースを得ることができる。

図面の簡単な説明

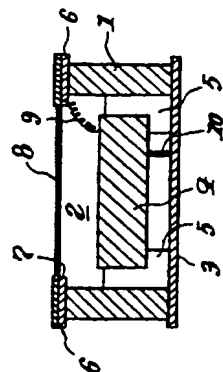
第1図は本発明による半導体放射線検出器の一実施例を示した縦断面図、第2図は $\gamma$ 線エネルギーと放射線エネルギーとの関係を示した線図である。  
1…ケース本体、4…半導体放射線検出素子、  
8…検出窓。

特許出願人 株式会社富士電機総合研究所

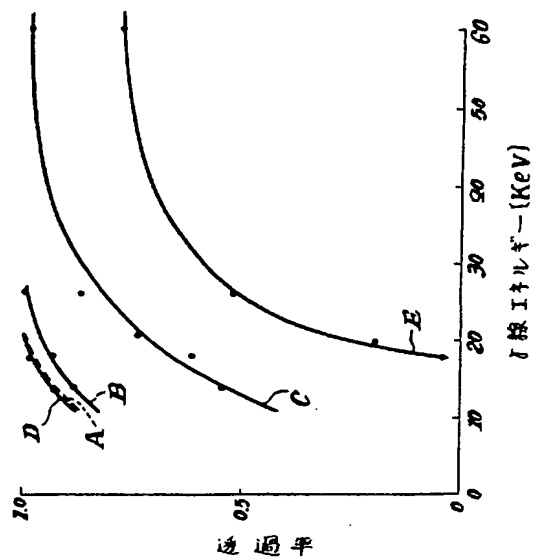
代理人 弁理士 染谷



第1図



第2図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**